

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## **A system for marking moving objects by laser beams.**

### **Bibliographic data**

**Patent number:** ES2013193  
**Publication date:** 1990-04-16  
**Inventor:** SANS RAVELLAT RAMON (ES)  
**Applicant:** CODILASER SA (ES)  
**Classification:**  
- international: G02F1/29; B65C9/46  
- european:  
**Application number:** ES19890001979 19890607  
**Priority number(s):** ES19890001979 19890607

Abstract not available for ES2013193

Abstract of correspondent: **EP0402298**

A system for marking moving objects by laser beams, in which there is inserted in a beam path an extracavity optical deflector comprising a germanium crystal (2) and a transducer (4) which converts radio frequency signals into sound waves which excite the crystal (1). There is also a series of fixed, different frequency oscillators, an electronic switch (7) and a control unit (8) selecting at all times one of the switches to connect at any time one of the oscillators to the transducer (4). It allows for high speed marking.

**Also published as:**  
EP0402298 (A2)  
US5021631 (A1)  
JP3170917 (A)  
EP0402298 (A3)  
EP0402298 (B1)

**European Patent Office**



REGISTRO DE LA  
PROPIEDAD INDUSTRIAL

ESPAÑA

⑪ N.º de publicación: ES 2 013 193

⑫ Número de solicitud: 8901979

⑬ Int. Cl.ª: G02F 1/29

B65C 9/46

⑭

## PATENTE DE INVENCION

A6

⑮ Fecha de presentación: 07.06.89

⑯ Fecha de anuncio de la concesión: 16.04.90

⑰ Fecha de publicación del folleto de patente:  
16.04.90

⑱ Titular/es: Codilaser S.A.  
Numancia, 43  
08240 Manresa, Barcelona, ES

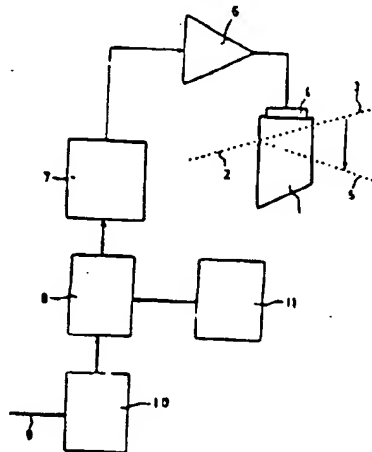
⑲ Inventor/es: Sans Ravellat, Ramón

⑳ Agente: Curell Suñol, Marcelino

㉑ Título: Sistema para marcaje de objetos en movimiento mediante rayos láser.

### ㉒ Resumen

Sistema para marcaje de objetos en movimiento mediante rayos láser, en el que en una trayectoria de rayos se interpone un deflector óptico extracavidad en el que intervienen un cristal de germanio y un transductor que convierte señales de radio frecuencia de ondas acústicas que excitan el cristal; además dispone de una serie de osciladores de frecuencia fija, distintas entre sí, un conmutador electrónico y una unidad de control que selecciona en cada instante uno de los conmutadores a fin de conectar en cada instante uno de los osciladores con el transductor. Permite el marcaje a gran velocidad.



## DESCRIPCION

La invención se refiere a un sistema para marcaje de objetos en movimiento mediante rayos láser, comprendiendo una fuente que emite rayos láser según una trayectoria.

Cada vez es más frecuente que los envases o los propios productos deban ser marcados con datos indicativos de una fecha, un lote, una caducidad u otro dato que solamente es conocido desde un momento determinado, tal como aquél en que se ha envasado el producto o bien desde que ha sido obtenido el propio producto. Este imperativo en el tiempo del marcaje, impide que el mismo pueda ser incluido previamente en la impresión de la etiqueta, de la impresión del envase o, por ejemplo, en el molde para la obtención final del producto.

Además, en muchas ocasiones la producción, envasado o similar tiene un ritmo de producción muy elevado, por lo que el marcaje con medios convencionales implicaría una pérdida de tiempo muy considerable.

Las circunstancias aludidas han hecho que ya se haya recurrido a los rayos láser para efectuar el marcaje referido, basándose en que dichos rayos láser pueden producir una gran cantidad de energía en el punto donde fueran. Sin embargo los sistemas habitualmente conocidos, se basan en la interposición de una "máscara" entre la fuente de emisión de los rayos láser y la zona a marcar. Se denomina máscara a un dispositivo que solamente deja pasar los rayos a través de unos intersticios que definen los signos a marcar. Sin embargo estas máscaras proporcionan imágenes no variables en el tiempo y para poder producir imágenes distintas se precisa disponer de una pluralidad de máscaras cuya disposición adecuada se controla mediante un motor paso a paso, con un dilatado tiempo de paso entre letras, del orden de 200 milisegundos. Por tiempo de paso entre letra, se entiende el tiempo que debe existir entre un carácter alfanumérico y el siguiente para que el proceso sea correcto.

Por otra parte, es conocida una propiedad del cristal del germanio, que lo hace capaz de modificar su índice de refractividad en función de la frecuencia de una señal acústica que se recibe. Para conseguir estas modificaciones, se adapta un transductor de un material altamente conductor que realiza la función de adaptar el cristal de germanio a una señal acústica, es decir, la velocidad del sonido (5.500 m/s) por el interior del cristal.

Una aplicación de esta propiedad es conocida en relación a la configuración de un generador láser. Dicha configuración es básicamente la siguiente:

Se tiene un medio generador de fotones de una longitud de onda constante, tal como un tubo de plasma a baja presión con una mezcla de gas ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ , He) y se crea un campo eléctrico en su interior, produciendo un haz de fotones. Este haz de fotones es guiado dentro de una cavidad formada por dos espejos, uno parcialmente reflector y otro cien por cien reflector.

Cuando la energía luminica acumulada es suficientemente grande se produce una emisión láser a través del espejo parcialmente reflector.

Para la producción de un haz láser pulsado se introduce dentro de la cavidad del láser y en

la dirección del haz de fotones un cristal de germanio con un transductor que cuando es excitado con una señal de radiofrecuencia produce una desviación del camino del haz de fotones, produciendo una interrupción de la emisión láser.

Cuando se interrumpe la señal de radiofrecuencia el camino del haz de fotones se recupera, produciendo otra vez emisión láser. Es importante señalar que durante el tiempo que está el haz interrumpido hay un aumento considerable de energía dentro de la cavidad, produciendo cuando la emisión se recupera un pulso láser de alta energía.

Con independencia de lo expuesto, la invención se plantea el objetivo de utilizar la referida propiedad del cristal de germanio, situado fuera de la cavidad antes citada ("extracavidad"), para un sistema de marcaje de objetos en movimiento.

Este objetivo se consigue mediante un sistema que está caracterizado porque en la trayectoria de los rayos láser se interpone un deflector óptico extracavidad en el que intervienen un cristal de germanio y un transductor apto para convertir señales de radio frecuencia en ondas acústicas aptas para excitar dicho cristal de germanio, existiendo además: una serie de por lo menos cinco osciladores de frecuencia fija, siendo la frecuencia de cada oscilador distinta de la de los demás; un conmutador electrónico situado a la salida de cada oscilador, de tiempo de conmutación inferior a 2 microsegundos; y una unidad de control apta para seleccionar en cada instante uno de dichos conmutadores a fin de conectar en cada instante uno de dichos osciladores con dicho transductor.

El sistema a que se hace referencia en el párrafo anterior, por lo tanto, se basa en hacer llegar sucesivas frecuencias diferentes, previamente programadas, a dicho transductor; cada frecuencia distinta ocasiona un distinto índice de refractividad en el cristal de germanio y obviamente, a cada índice de refractividad corresponde una refracción (deflexión) distinta de los rayos incidentes.

Después de largos ensayos se ha podido constatar que las frecuencias óptimas de trabajo del cristal de germanio con su transductor están en la banda de radiofrecuencia (por ejemplo 70 MHz) y es posible conseguir un ancho de banda a  $\pm 3$  decibelios, de 20 MHz.

Como ya se ha indicado, para el sistema según la invención, el deflector óptico debe estar acompañado de un equipamiento electrónico adecuado que permita en todo momento controlar cada una de las deflexiones.

El referido equipamiento electrónico se ha diseñado en base a una serie de osciladores de frecuencia fija, conmutados a alta velocidad, de modo que se consigue una señal modulada en frecuencia y a cada una de estas frecuencias corresponde un punto que es utilizado posteriormente para configurar la imagen láser.

Variando la conmutación de las diferentes frecuencias es posible crear caracteres alfanuméricos y cualquier carácter susceptible de estar formado por una matriz longitudinal de 20 puntos, esto es, se pueden obtener como mínimo veinte puntos láser distintos a distancia focal.

El sistema según la invención presenta la notable ventaja con respecto a otros sistemas de marcaje por láser, que en un tiempo muy corto (menos de un microsegundo) se puede cambiar de carácter sin limitación de caracteres por línea.

Además de la serie de osciladores de frecuencia fija, el equipamiento electrónico, a la salida de cada oscilador, dispone de un conmutador electrónico de tiempo de conmutado inferior a 2,5 microsegundos. Cada conmutador está controlado por un microprocesador (por ejemplo un microprocesador 8085) que genera informaciones ON/OFF, en función del punto que se ha de marcar en el instante que corresponda.

La forma utilizada para generar caracteres puede ser la de matriz de 5 x 5 puntos. Con ello, sólo se generan 5 puntos longitudinalmente, es decir en sentido vertical, siendo la velocidad en sentido horizontal del objeto a marcar lo que automáticamente origina el desplazamiento para poder obtener la correspondiente imagen de 5 x 5. A continuación se expone un ejemplo, en el que los objetos a marcar se integran en una cadena cuya velocidad de desplazamiento es de 30 metros/minuto, que equivalen a 0,5 mm cada milisegundo. En este caso, si se pueden generar 5 puntos cada milisegundo, se obtiene un carácter de ancho 4 x 0,5 mm, es decir de 2 mm.

Para generar 5 puntos cada milisegundo, el tiempo intermedio es de 1 milisegundo dividido por el número de puntos menos uno, es decir 250 microsegundos. En consecuencia, el equipamiento electrónico, cuando lee la velocidad de la cadena, debe generar puntos con un tiempo adecuado, que en este caso es de 250 microsegundos. La lectura de dicha velocidad puede ser realizada mediante un encoder. Se debe hacer constar que el expresado tiempo de 250 microsegundos es muy superior al del cristal de germanio, que es del orden de 750 nanosegundos. El citado tiempo del cristal de germanio, se refiere al tiempo de paso desde la línea 0, es decir sin señal acústica, a la línea correspondiente a la frecuencia seleccionada.

Se señala que la energía de la excitación del láser que tendrá cada punto es de 250 microsegundos multiplicado por la potencia del láser. La potencia que se requiere está en función del material a marcar. Para papel pintado o satinado, es necesaria una energía de 7,5 milijoules, por lo

que se precisaría una potencia de 30 W láser a 10.6 micras ( $\text{CO}_2$ ).

La figura que acompaña a la presente descripción es un diagrama en bloques correspondiente a una forma preferente de realización del sistema según la invención.

Al cristal de germanio 1 llega una línea 2 de entrada de láser la cual, si no existe ninguna señal acústica dentro del cristal, lo atraviesa sin difracción según la línea 3; en caso que el cristal esté excitado con una señal de radiofrecuencia de 40 W de potencia llegada del transductor 4, la línea 2 sufre una difracción según la línea 5 que da un ángulo de difracción de 77 miliradianes.

La señal que llega al transductor 4, procede de un amplificador lineal 6 de radiofrecuencia de 50 W de salida con una entrada de 600 miliwatts, impedancia de salida de 50 ohms y ancho de banda de  $\pm 10$  MHz.

La unidad de conmutación 7 está compuesta por una serie de osciladores de frecuencia fija y por los conmutadores necesarios para la generación de la señal de frecuencia modulada.

La unidad de control 8 está compuesta por una serie de osciladores de frecuencia fija y por los conmutadores necesarios para la generación de la señal de frecuencia modulada.

La unidad de control 8 comprende un microprocesador de control del proceso, junto con una memoria no volátil (PROM) en la que se halla almacenado el generador de caracteres. El microprocesador está controlado por un programa con protocolos entrada-salida para realizar la conmutación 9 vía RS 232 con un ordenador exterior no representado y poder configurar los diferentes caracteres a marcar, así como realizar numeración correlativa y/o marcar fecha y hora.

Un interfaz 10 es el circuito encargado de comunicar el microprocesador que forma parte de la unidad de control 8 con el ordenador exterior antes citado; o sea que actúa como un equipo periférico del ordenador central.

Finalmente, un medidor de velocidad 11 comprende un encoder solidario de la cadena en la que se encuentran los objetos a marcar; además comprende el equipo electrónico necesario para conseguir que la lectura que se efectúa de la velocidad se convierta en información válida para dicho microprocesador.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema para marcaje de objetos en movimiento mediante rayos láser, comprendiendo una fuente que emite rayos láser según una trayectoria, caracterizado porque en dicha trayectoria se interpone un deflector óptico extracavidad en el que intervienen un cristal de germanio y un transductor apto para convertir señales de radio frecuencia de ondas acústicas aptas para excitar dicho cristal de germanio, existiendo además: una serie de por lo menos cinco osciladores de frecuencia fija, siendo la frecuencia de cada oscilador distinta de la de los demás; un conmutador electrónico situado a la salida de cada oscilador, de tiempo de conmutado inferior a 3 microsegundos; y una unidad de control apta para seleccionar en cada instante uno de dichos conmutadores a fin de conectar en cada instante uno de dichos osciladores con dicho transductor.

2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque la frecuencia de cada uno de dichos osciladores de frecuencia fija está en la banda de radiofrecuencia y con un ancho de banda de 20 MHz.

3. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se dispone un amplificador lineal de radiofrecuencia que recibe

la señal de los osciladores de frecuencia fija y la transmite a dicho transductor.

4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho amplificador es de 50 W de salida, una entrada de 600 mV y una impedancia de salida de 50 ohms.

5. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha unidad de control comprende un microprocesador y una memoria no volátil que contiene un generador de caracteres.

6. Sistema según la reivindicación 5, caracterizado porque a fin de configurar los caracteres a marcar, dicho microprocesador está controlado por un programa con protocolos entrada-salida para realizar la conmutación con un ordenador exterior.

7. Sistema según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha conmutación se realiza a través de un circuito interface.

8. Sistema según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un medidor de la velocidad de los objetos en movimiento a marcar.

9. Sistema según la reivindicación 8, en la que los objetos en movimiento son trasladados por una cadena, caracterizado porque dicho medidor de velocidad es solidario de dicha cadena.

